

AS OBRAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA REGIÃO DE AQUIRAZ - CEARÁ - BRASIL

Itabaraci Nazareno Cavalcante¹; Wellington de Goes Guerra Junior² & Maria da Conceição
Rabelo Gomes³

RESUMO - O presente trabalho tem como objetivo avaliar a situação atual dos poços, numa área de 52,5 km² inserida no município de Aquiraz, Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará. A metodologia constou do levantamento de Informações básicas e cadastro de poços; tratamento preliminar dos dados; etapas de campo e interpretação dos dados. Existem cinco sistemas hidrogeológicos distintos: Aluvionar, Dunas/Paleodunas, Barreiras, Misto Dunas/Barreiras e Misto Barreiras/Cristalino. A distribuição dos pontos de água cadastrados é de 87 poços tubulares e 18 poços escavados. Com relação à propriedade, os poços cadastrados podem ser divididos em dois grandes grupos: os públicos e os privados, que de um total de 105 poços, 67 (64%) são privados, e 38 (36%) são públicos.

ABSTRACT - This study aims to assess the current status of wells in an area of 52.5 km² inserted in the city of Aquiraz, Metropolitan Region of Fortaleza, in Ceará state. The methodology of the survey consisted of basic information and registration of wells; treatment preliminary data; stages of Campo, and interpretation of data. They conclude it is five different hydrological systems: Aluvionar, Dunes/Paleodunes, Hurdles, Joint Dunes/Barriers and Barriers Joint / Crystalline. The distribution of points of water is registered for 87 tubular wells and 18 wells dug. Regarding the property, the registered wells can be divided into two major groups: the public and private, that of a total of 105 wells, 67 (64%) are private, and 38 (36%) are public.

Palavras-chave: Obras de captação, Subterrâneas, Aquiraz

¹ Prof. Dr. Adjunto do Departamento de Geologia/UFC. Av. Humberto Monte, s/n, Pici. Fortaleza/CE. e-mail: ita@fortalnet.com.br

² Mestrando em Hidrogeologia/UFC. e-mail: wellington_guerra1@hotmail.com.

³ Especialista em Gestão Hídrica/UFPA e mestranda em Hidrogeologia/UFC (bolsista FUNCAP). Rua Alcides Gerardo 71. Conjunto Palmeiras. Fortaleza/CE e-mail: conceicaoabelo@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A água sempre foi alvo de interesse no decorrer da história humana, tendo como fator agravante a atual crise decorrente da necessidade de água potável aumentada, principalmente, pelos aspectos vinculados à poluição antrópica que degrada a composição natural. Assim, a procura por água subterrânea torna-se crescente a cada dia, principalmente porque alia-se a proximidade da fonte hídrica a demanda, aos aspectos qualitativos, comparativamente melhores do que os das superficiais, a melhor proteção em relação a evaporação e, principalmente, o menor custo de captação.

Este trabalho versará sobre a situação das águas subterrâneas na região de Aquiraz, área que representa um papel significativo nas atividades turísticas do Estado do Ceará, além dos aspectos sócio-culturais e históricos associados ao fato de ter sido um dos primeiros núcleos de colonização e a primeira capital do estado.

1.1. Localização e Acesso

O município de Aquiraz situa-se na porção leste da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), estado do Ceará e compreende uma área de 482 km². A área definida para estudo compreende um polígono de quatro vértices (Tabela 1), área de 52,5 km², posicionada na porção leste do município de Aquiraz. (Figura 1).

O acesso à área pode ser feito a partir de Fortaleza – capital do Estado, através da rodovia estadual CE-040, percorrendo-se 27 km até a sede municipal, que constitui a principal ligação entre Fortaleza e a área de estudo. Além desta rodovia, o acesso pode ser feito pela rodovia estadual CE-027 que liga Fortaleza a Prainha, passando pela localidade do Porto das Dunas. Demais vilas, lugarejos, sítios e fazendas estão interligados por estradas asfaltadas e/ou carroçáveis.

Tabela 1 – Vértices e respectivas coordenadas UTM da área estudada.

VÉRTICES	A	B	C	D
N	9570500	9570500	9560000	9560000
E	568500	573500	568500	573500

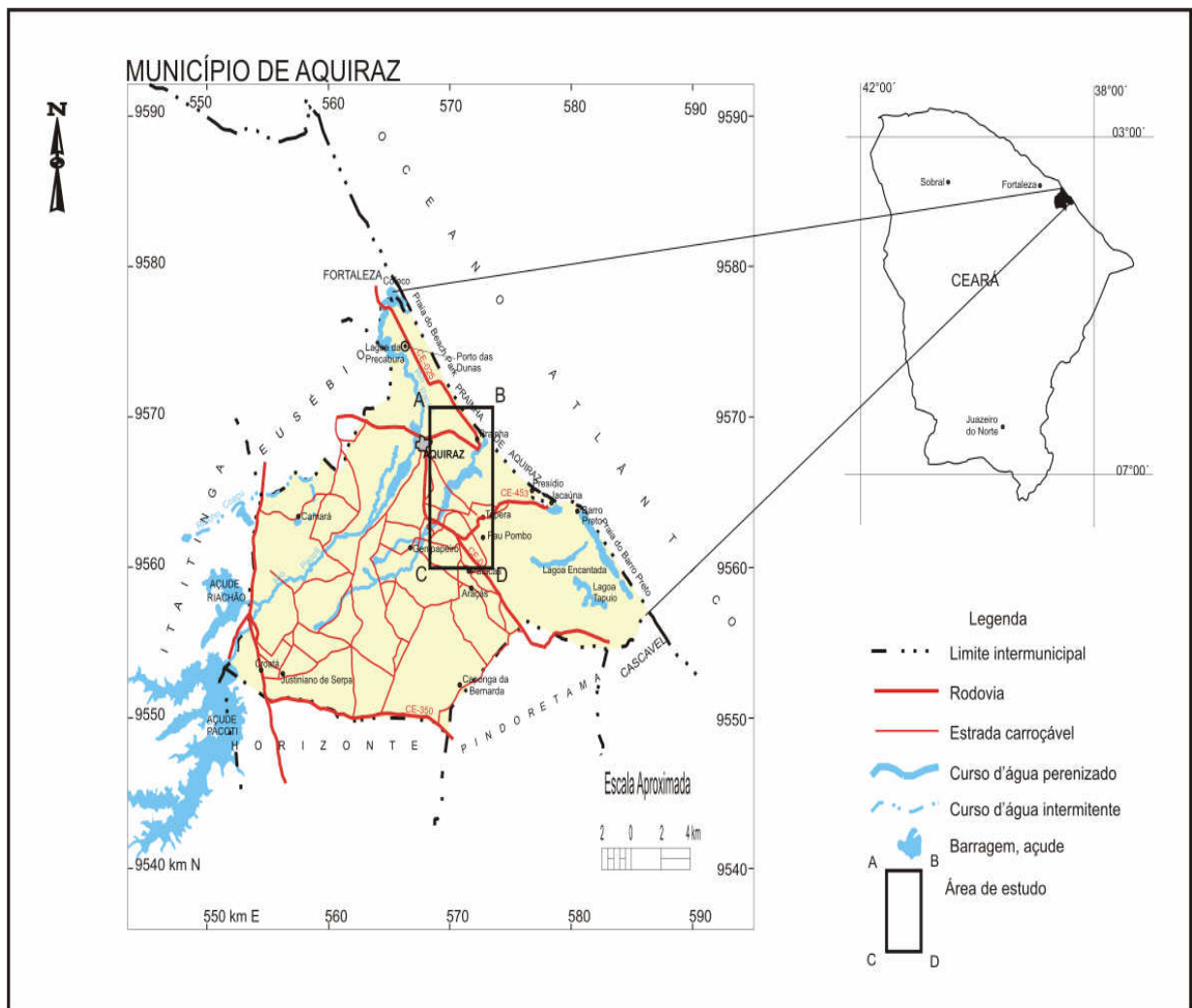


Figura 1 - Localização da área de estudo.

1.2. Metodologia do Trabalho

O trabalho foi desenvolvido obedecendo as seguintes etapas: a) Levantamento de Informações básicas e cadastro de poços; b) tratamento preliminar dos dados; c) Etapas de Campo e d) Interpretação dos Dados e Elaboração do trabalho técnico.

No levantamento de informações básicas e cadastro de poços, foi feita a catalogação de 25 títulos entre relatórios técnicos, trabalhos de congressos, simpósios e livros, além de 3 monografias de graduação, 3 dissertações de mestrado e uma tese de doutorado.

Na segunda etapa, a principal meta foi a confecção de um arquivo de integração digital com os dados dos poços tubulares, no *Software Microsoft Excel XP*, para uma melhor utilização no campo e na integração final das informações.

Nas Etapas de Campo, o trabalho realizado teve como principal objetivo o reconhecimento das unidades geológicas e hidrogeológicas estabelecidas em mapas anteriores, assim como um recadastramento dos poços para a caracterização da situação atual e verificação da acuracidade dos

dados. A visita aos mesmos, teve-se como premissa básica a avaliação *in situ* das condições de uso dos poços, assim como uma atualização do cadastro inicial com a localização das obras com uso de GPS (*Garmim ETrex*). Para a complementação das informações foram utilizados equipamentos portáteis de medição, a exemplo do medidor de nível d'água (JACIRI MNJ-100m). Além do recadastramento, foram cadastrados novos poços, tendo sido os mesmos georeferenciados (GPS) e medidos valores de nível d'água. Para verificação da acuracidade dos dados, tanto no mapeamento quanto do inventário dos poços, foram obtidos dados atuais das obras de captação e aspectos diversos.

As informações obtidas na primeira etapa e conferidas no campo receberam um tratamento mais acurado no que tange aos dados do cadastro de poços, resultando na interpretação dos dados e elaboração do texto final, com informações, figuras, gráficos e tabelas.

2. HIDROGEOLOGIA

A área pesquisada (52,5 km²) é geologicamente constituída por formações cenozóicas, do terciário e quaternário, que incluem sedimentos inconsolidados e rochas sedimentares (Formação Barreiras, Dunas/Paleodunas e Depósitos Flúvio-Aluvionares). Nesse contexto, foram individualizados cinco sistemas hidrogeológicos: Barreiras, Barreiras/Cristalino, Dunas/Paleodunas, Dunas/Barreiras e Aluvionar.

A identificação dos sistemas hidrogeológicos captados pelos poços tubulares teve como base os critérios hidrogeológicos obtidos de trabalhos de campo, através dos afloramentos e correlação com os perfis de poços cadastrados.

A Figura 2 mostra o percentual de poços captando cada sistema hidrogeológico na área estudada, sejam eles poços tubulares ou escavados (cacimbas). Nota-se, então, a predominância das obras captando águas do Sistema Hidrogeológico Barreiras (74%) para, em seguida termos os Sistema Misto Dunas/Barreiras e Aluvionar, com 8% em cada sistema, Sistema Dunas/Paleodunas (5%) e Misto Barreiras/Cristalino (5%).

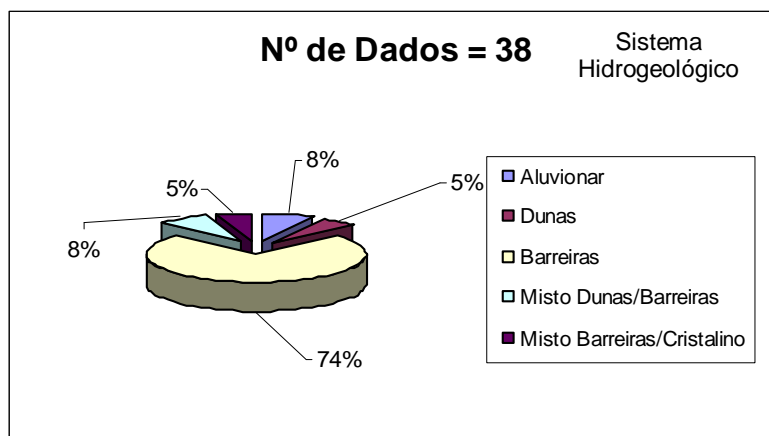


Figura 2 – Distribuição percentual dos sistemas hidrogeológicos captados na região estudada.

Esse predomínio da captação das águas do Sistema Barreiras reflete a maior distribuição espacial na área (69,8 %). Já para o Sistema Dunas/Paleodunas foram cadastrados apenas 5% dos poços, pois, sendo, que esse apresenta pequena espessura média (18,0 m), os poços tubulares normalmente atravessam tanto o Dunas/Paleodunas quanto o Barreiras, captando, assim, água dos dois sistemas hidrogeológicos ou as vezes somente do Barreiras.

Apesar do número considerável de poços cadastrados para a área estudada (105 poços), apenas 19 apresentaram fichas técnicas com perfis construtivos/litológicos, representando 18% do universo amostral. Essa baixa proporção entre o número de poços cadastrados e a quantidade de perfis construtivos/litológicos restringe uma identificação mais abrangente dos tipos de aquíferos realmente captados. Assim, sem a utilização de perfis construtivos/litológicos, mas com o reconhecimento através do trabalho de campo, apenas 2 poços, um do tipo tubular (poço nº 26) e outro escavado (poço nº 65) com profundidade de 10,0 e 12,5 metros, respectivamente, foram identificados como poços que captam água somente do Sistema Hidrogeológico Dunas/Paleodunas. Já para o Sistema Hidrogeológico Barreiras, 12 poços foram identificados com perfis construtivos/litológicos. Os demais poços nesse sistema hidrogeológico correspondem aos do tipo tubular e escavado com profundidades de até 14,5 metros, também reconhecidos através do trabalho de campo. No Sistema Hidrogeológico Aluvionar a identificação foi feita utilizando perfis construtivos/litológicos de 3 poços tubulares com profundidades de 10,0, 13,0 e 7,5 metros respectivamente. Na Figura 3 encontra-se o mapa de localização dos pontos d'água, onde se observa a grande concentração de poços na zona urbana (distritos da Prainha e Tapera).

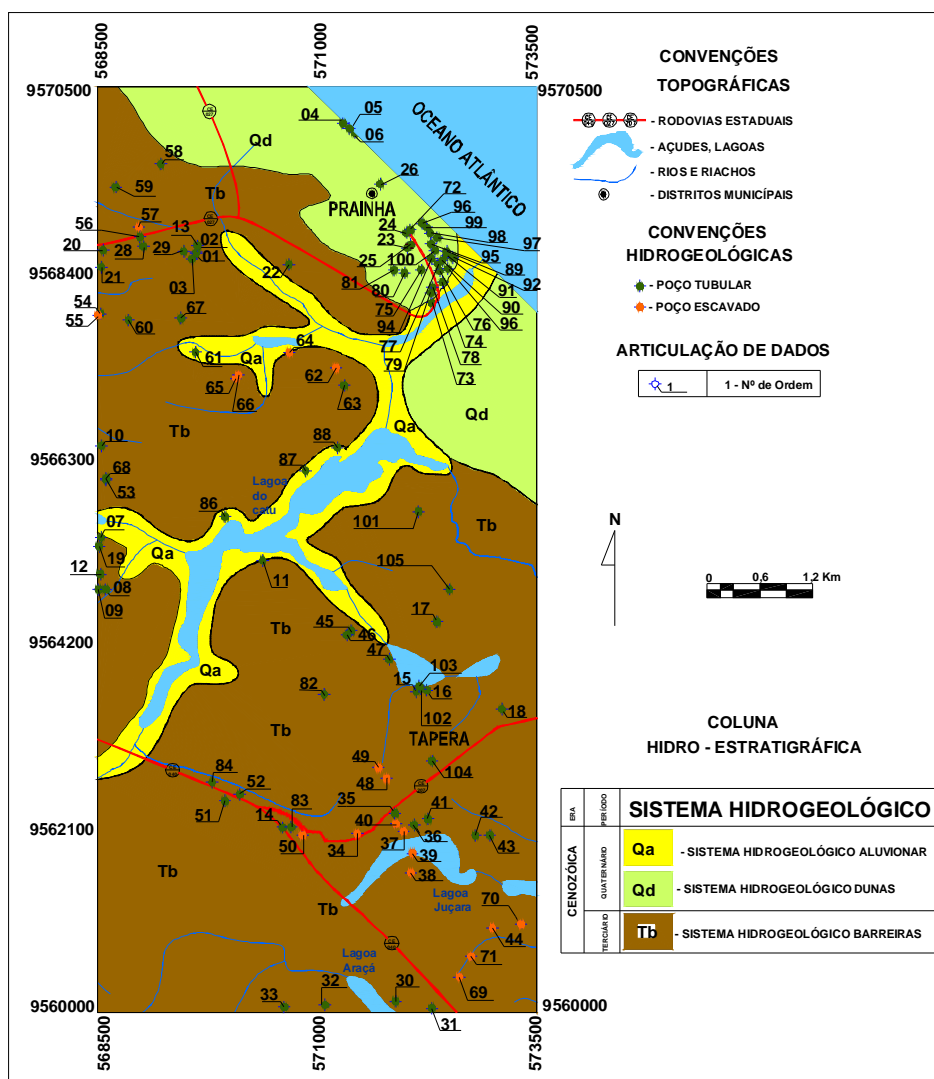


Figura 3 – Sistemas Hidrogeológicos e localização de poços.

3. SITUAÇÃO ATUAL DAS OBRAS DE CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Com o propósito de especificar o conhecimento das características construtivas de obras de captações das águas subterrâneas no contexto hidrogeológico da área pesquisada, foi realizada a análise dos parâmetros técnicos dos 105 poços cadastrados.

Na distribuição temporal dos 105 poços cadastrados, 81 (77%) apresentam dados de construção, abrangendo um período de 1952 a 2002. A figura 4 mostra que as obras com mais de 25 anos de construção aparecem em pequena escala (12%), em relação aqueles posteriores a 1981, havendo, no entanto, um considerável número de poços sem informações sobre a data de construção (23%).

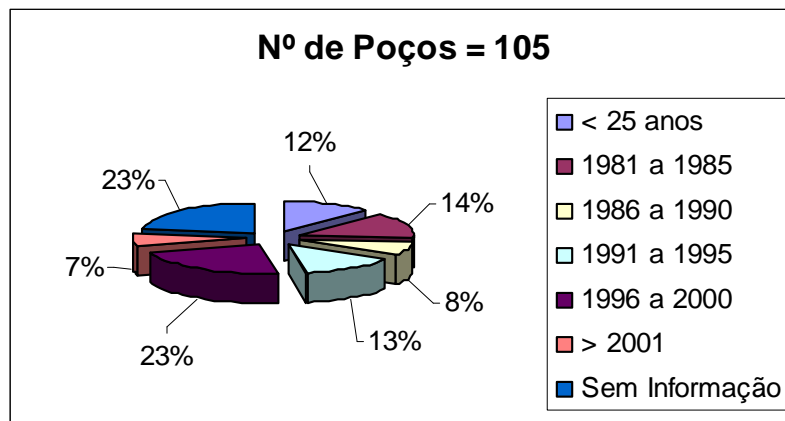


Figura 4 – Distribuição temporal dos poços cadastrados da área estudada.

Observa-se que a construção de poços na região vem aumentando nos últimos 10 anos, principalmente a partir do ano de 1991, em função de prolongados períodos de estiagem na década de 90, com destaque para a seca de 1993, ano de construção do Canal do Trabalhador que conectou Fortaleza ao Jaguaribe (açude Orós), na eminência de um colapso de abastecimento d'água.

Para os últimos dez anos, nota-se um aumento substancial no número de poços construídos (30% dos poços cadastrados), implicando que o aproveitamento das águas subterrâneas vêm ganhando interesse no contexto de abastecimento hídrico da região estudada, uma vez que essas podem ser consideradas a solução mais rápida e barata e, se utilizada de maneira racional, uma importante alternativa hídrica para a região.

Os dados coletados, juntamente com aqueles obtidos nos trabalhos de campo, permitiram observar os aspectos gerais dos poços de modo a ser possível se tecer considerações sobre as condições atuais dos mesmos.

A classificação dos poços foi individualizada em poços tubular e escavado, sendo o primeiro referente a obra de captação para as águas subterrâneas com pequenos diâmetros dos tubos (< 20"), profundidades variando de 7 a 75 m e revestidos de tubos de PVC intercalados com filtros.

Neste trabalho denominamos de poços escavados aqueles com grandes diâmetros, superior a 20" (polegadas), revestidos de pré-moldados e/ou tijolos, onde a água é retirada com baldes, bombas de pequena potência, bomba manuais e cata-ventos.

A distribuição dos poços é de 87 tubulares e 18 escavados, e na figura 5 observa-se o percentual de poços na área.

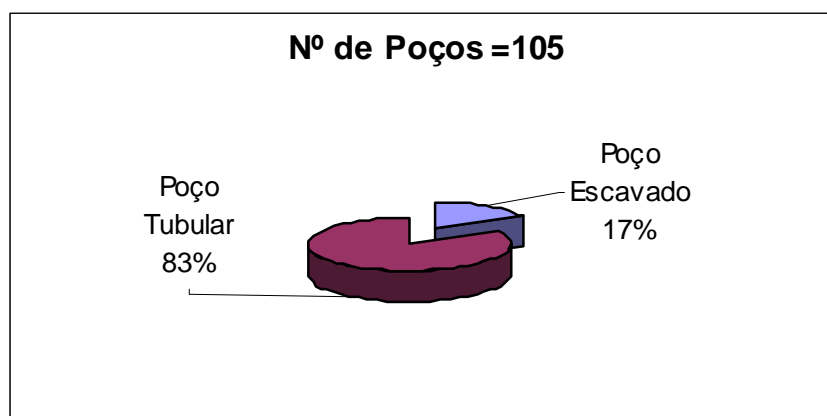


Figura 5 – Distribuição percentual dos tipos de poços cadastrados na área de estudo.

Com relação à propriedade, os poços cadastrados podem ser divididos em dois grandes grupos: os públicos e os privados, que de um total de 105 poços, 67 poços (64%) são privados e 38 poços (36%) são públicos, mostrando um maior investimento na construção de poços no âmbito particular.

Dos 38 poços públicos, como mostrado na Figura 6a, 1 (3%) está desativado (quebra de equipamento ou retirada da bomba), 36 (94%) estão em funcionamento e 1 (3%) não havia sido instalado. Já os 67 poços privados, conforme a figura 6b, apresentam-se com 5 (7%) abandonados ou desativados, 61 (92%) ainda em uso e 1 (1%) não instalado. O conjunto geral desses dados é visualizado na figura 6c.

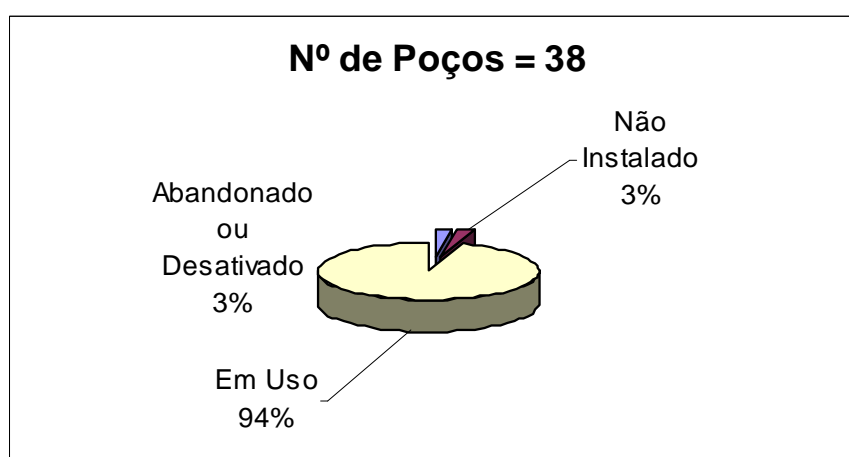


Figura 6a – Situação atual dos poços de domínio público da área estudada.

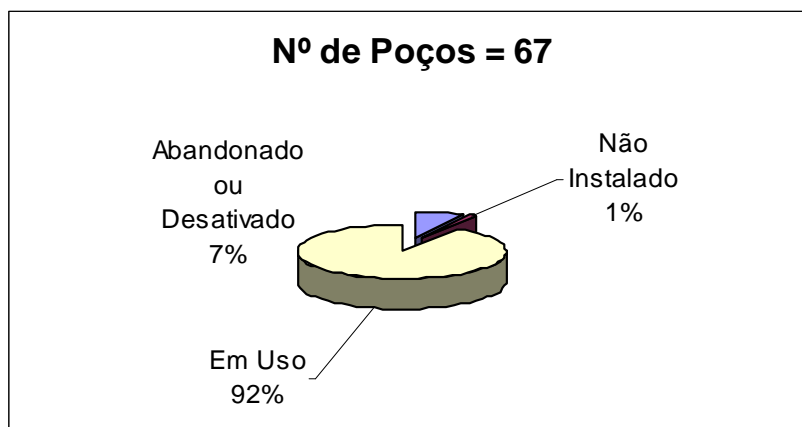


Figura 6b – Situação atual dos poços de domínio privado da área estudada.

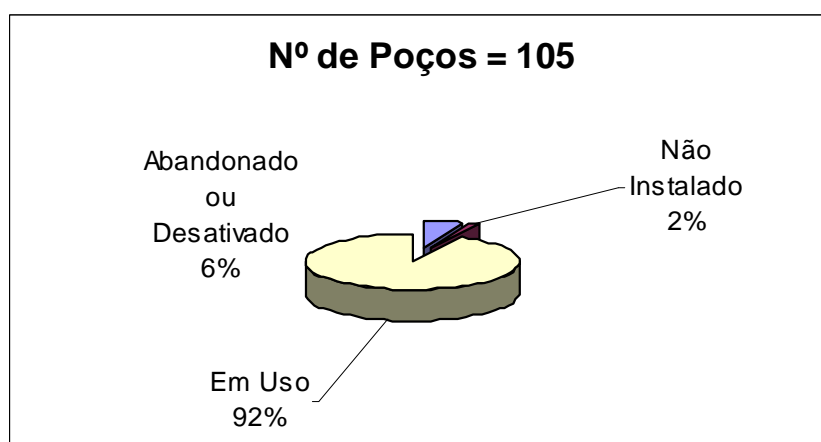


Figura 6c – Situação geral dos poços da área estudada.

Com relação à finalidade dessas obras, 61 destinam-se ao uso doméstico, 2 têm emprego em indústrias, 4 destinam-se a atividades recreativas, 2 são utilizados para o consumo animal, 2 estão disponíveis a agricultura e 12 possuem múltiplas funções (abastecimento humano e animal, agricultura e/ou recreação). Sem informações sobre sua finalidade foram cadastrados, ainda, 22 poços (Figura 7).

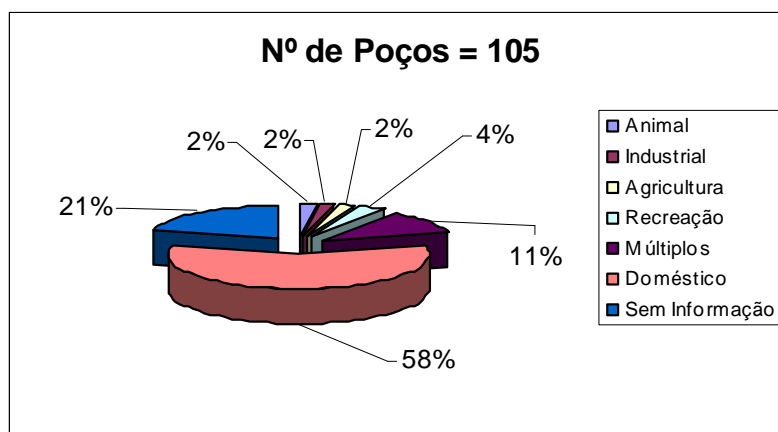


Figura 7 – Finalidade dos poços cadastrados na área em estudo.

3.1. Características Físicas e Hidráulicas

De acordo com as características hidráulicas dos poços cadastrados, tais como profundidade, níveis estático e dinâmico, vazão, rebaixamento e capacidade específica, elaborou-se a tabela 2, onde constam os principais parâmetros estatísticos dos poços.

Tabela 2 – Parâmetros estatísticos dos poços situados na região estudada.

PARÂMETROS	PROF.	N.E.	N.D.	SW	Q	Q/S
ESTATÍSTICOS	(m)				(m ³ /h)	[(m ³ /h)/m]
Média	41,8	8,4	2,5	14,4	3,9	1,20
Mediana	49,0	6,9	25,0	12	2,4	0,35
Desvio Padrão	21,9	5,9	15,3	12,3	3,4	2,15
Máximo	75,0	21,0	57,1	46,4	12,3	8,80
Mínimo	6,0	0,6	1,8	0,4	0,4	0,01
Nº. de dados	97	52	33	33	33	32

Legenda: Prof. = profundidade; N.E. = nível estático; N.D. = nível dinâmico, SW = rebaixamento; Q = vazão; Q/S = capacidade específica.

De modo geral, as maiores profundidades refletem os poços tubulares que necessitam atravessar os Sistemas Dunas/Paleodunas e Barreiras, alcançando, geralmente, até mesmo o embasamento cristalino, enquanto as menores profundidades refletem, geralmente, aos poços escavados situados sobre as Dunas/Paleodunas e Barreiras.

Os poços que apresentam as vazões mais elevadas foram construídos utilizando critérios técnicos de construção de poços. A capacidade específica reflete uma boa produtividade dos poços da região em estudo.

Vale salientar que os dados físicos e hidráulicos de poços, principalmente os relacionados ao nível estático, constituem uma série temporal e, portanto, a variável está associada a uma incerteza não-sistemática condicionada por outras variáveis hidrológicas (pluviometria e escoamento superficial), geológicas (fluxo subterrâneo e taxa de infiltração) e técnicas relativas a construção dos poços.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na área estudada ocorrem sedimentos cenozóicos representados pelos clásticos terciários da Formação Barreiras e sedimentos quaternários formados pelas Dunas/Paleodunas e aluviões que, interpretados em termos de recursos hídricos subterrâneos, definem cinco sistemas hidrogeológicos

distintos: Aluvionar, Dunas/Paleodunas, Barreiras, Misto Dunas/Barreiras e Misto Barreiras/Cristalino.

A distribuição dos poços é de 87 tubulares e 18 escavados. Com relação à propriedade, os poços cadastrados podem ser divididos em dois grandes grupos: os públicos e os privados, que de um total de 105 poços, 67 (64%) são privados, e 38 (36%) são públicos. Dos 38 poços públicos, (3%) está desativado (quebra de equipamento ou retirada da bomba), 36 (94%) estão em funcionamento e 1 (3%) não havia sido instalado. Já os 67 poços privados apresentam-se com 5 (7%) abandonados ou desativados, 61 (92%) ainda em uso e 1 (1%) não instalado.

Com relação à finalidade dessas obras, 61 destinam-se ao uso doméstico, 2 têm emprego em indústrias, 4 destinam-se a atividades recreativas, 2 são utilizados para o consumo animal, 2 estão disponíveis a agricultura e 12 possuem múltiplas funções (abastecimento humano e animal, agricultura e/ou recreação). Sem informações sobre sua finalidade foram cadastrados, ainda, 22 poços. Na distribuição temporal dos 105 poços cadastrados, 81 (77%) apresentam dados de construção, abrangendo um período de 1952 a 2002.

De modo geral, as maiores profundidades refletem os poços tubulares que necessitam atravessar as Dunas/Paleodunas e Barreiras, alcançando, geralmente, até mesmo o embasamento cristalino, enquanto as menores profundidades refletem, geralmente, aos poços escavados situados sobre as Dunas/Paleodunas e Barreiras. Os poços que apresentam vazões mais elevadas foram construídos utilizando critérios técnicos de construção de poços.

5. BIBLIOGRAFIA

BRANDÃO, R. de L.; CAVALCANTE, I.N.; SOUZA, M.N. – 1995 b - Diagnóstico geoambiental e os principais problemas de ocupação do meio físico da Região Metropolitana de Fortaleza. Projeto SINFOR. Informações Básicas para Gestão Territorial. CPRM. Fortaleza. CE. 88 p.

CAVALCANTE, I. N. 1998 - Fundamentos Hidrogeológicos para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos na Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará. São Paulo-SP. 153p. Tese (Doutorado em Hidrogeologia) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo/USP.

FEITOSA, F.A.C. & MANOEL FILHO, J coords. - 2000 – Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações. CPRM. 2ª ed., 269p .

IPLANCE - 2002 - Secretaria do Planejamento e Coordenação (SEPLAN). Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Perfil Básico Municipal de Aquiraz.